

Komposisi Jenis Dan Distribusi Karang Faviidae Di Rataan Terumbu Bahowo, Tongkaina, Kota Manado

(Composition and Distribution of Faviidae Corals in the Reef Flat of Bahowo, Tongkaina, Manado City)

Fabiola T. Wewengkang¹, Silvester B. Pratasik², Laurentius Th. X. Lalamentik², Unstain Rembet², Gaspar Manu², Hariyani Sambali²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado-Sulawesi Utara, Indonesia

²Staff Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado - Sulawesi Utara, Indonesia

*Corresponding Author: spjong07@yahoo.com

Abstract

Coral reef is an ecosystem built by calcium-producing marine biota, especially corals. One of the reef-building corals (hermatypic) is Faviidae that is distributed in almost all territories of Indonesia. This study was carried out in the reef flat of Bahowo, Tongkaina, Manado. Data collections used the sampling method with quadrat. There were 6 genera of Faviidae recorded in this study, *Favia*, *Favites*, *Goniastrea*, *Leptoria*, *Montastrea*, and *Platygyra* with clumped distribution patterns.

Keywords: hermatypic; genera; ecosystem; quadrat.

Abstrak

Terumbu karang merupakan ekosistem yang dibangun oleh biota laut penghasil kapur, terutama oleh hewan karang. Salah satu karang pembentuk terumbu (hermatipik) adalah karang batu Faviidae yang memiliki penyebaran hampir di seluruh wilayah Indonesia. Penelitian ini dilakukan di rataaan terumbu Bahowo, kelurahan Tongkaina, kota Manado. Berdasarkan hasil pencatatan data dengan menggunakan metode sampling kuadrat yang kemudian diolah dan dianalisis secara statistik dengan menggunakan perangkat lunak (MS Excel) diperoleh 6 genera karang batu Faviidae, yaitu *Favia*, *Favites*, *Goniastrea*, *Leptoria*, *Montastrea*, dan *Platygyra* dengan pola distribusi yang mengelompok.

Kata kunci: hermatipik; ekosistem; genera; kuadrat.

PENDAHULUAN

Keberadaan suatu organisme pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh pola penyebarannya. Menurut Odum (1994), distribusi adalah pola penjarakan antara individu dalam perbatasan evolusi sedangkan struktur yang diakibatkan oleh penyebaran organisme membentuk sebuah interaksi dengan lingkungannya yang dikenal dengan pola distribusi. Pola distribusi hewan dapat dibedakan menjadi distribusi bergerombol atau berkelompok, distribusi seragam, dan distribusi acak.

Karang dapat ditemukan di seluruh perairan di dunia baik di daerah tropis maupun daerah subtropis, namun daerah

tropis mempunyai tingkat pertumbuhan terumbu karang paling baik. Di wilayah Timur Indonesia, karang tumbuh dan berkembang dengan baik secara vertikal maupun horizontal dari tempat yang dangkal hingga kedalaman lebih dari 30 meter (Suharsono, 2008). Karang merupakan hewan yang sederhana, dengan mulut yang dikelilingi oleh tentakel yang berfungsi sebagai penangkap makanan dan penghubung antara tenggorokan dan rongga perut. Di samping itu, mulut juga dikelilingi oleh tentakel yang berfungsi sebagai penangkap makanan. Karang pembentuk terumbu (hermatipik) umumnya dijumpai di perairan yang terkena sinar matahari dan bersimbiosis secara

mutualisme dengan alga zooxanthellae, yakni alga coklat dari kelompok dinoflagellata (Thamrin, 2006), sedangkan karang yang tidak dapat membentuk terumbu (ahermatipik) umumnya ditemukan di laut dalam.

Famili Faviidae merupakan karang yang tergolong dalam karang keras (Scleractinia) koloni berbentuk massif dengan septa, pali, kolumela, dan dinding koralit mempunyai struktur yang seragam untuk masing-masing genera. Suku karang ini mempunyai sekitar 17 genera (Suharsono, 1996). Karang Faviidae pada umumnya ditemukan di daerah intertidal atau reef flat, karena mempunyai mekanisme ketahanan diri pada kondisi lingkungan yang ekstrim seperti terpapar sinar matahari dalam waktu yang cukup lama (Tianran *et al.*, 2009).

Terumbu karang merupakan ekosistem yang dibangun oleh biota laut penghasil kapur, dengan biota lain yang hidup di dasar laut maupun kolom air seperti jenis-jenis moluska, krustasea, ekinodermata, porifera dan tunicata serta biota-biota lain yang hidup bebas di perairan sekitarnya termasuk jenis-jenis plankton. Terumbu karang adalah ekosistem perairan tropis yang sangat penting dan produktif (Morgan, 1998). Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki sumberdaya terumbu karang tertinggi di dunia. Potensi ini menyokong kehidupan bagi jutaan penduduknya yang hidup di wilayah pesisir (Dahuri dan Dutton, 2000). Terumbu karang memiliki beberapa fungsi penting baik fisik, ekologi dan memiliki nilai ekonomi. Sebagai fungsi fisik, karang berperan sebagai pelindung pantai dari hampasan ombak (Suharsono, 2008). Fungsi ekologi dari terumbu karang yaitu tempat mencari makan, sebagai habitat, tempat asuhan dan tumbuh, serta tempat pemijahan. Dari sisi perekonomian, terumbu karang memberikan penghasilan bagi industri ikan hias, tempat penangkapan berbagai jenis biota laut konsumsi, bahan konstruksi dan perhiasan, termasuk usaha pariwisata yang dikelola oleh masyarakat pesisir dan para pengusaha pariwisata bahari (Rondonuwu *et al.*, 2013).

Namun kondisi karang di Indonesia mengalami penurunan dan terancam rusak. Hal tersebut, disebabkan oleh berbagai faktor adapun faktor pembatas pertumbuhan karang seperti suhu, salinitas, substrat, cahaya matahari, sedimen, serta arus dan sirkulasi air laut (Suprpto, 2002). Aktifitas manusia juga dapat sangat mempengaruhi kondisi terumbu karang terutama yang berhubungan dengan kegiatan perikanan yang tidak ramah lingkungan yaitu pengeboman, penggunaan sianida, kerusakan yang disebabkan oleh jangkar, penangkapan ikan berlebih dan pengerusakan langsung lainnya pada terumbu karang. Limbah yang berasal dari darat juga turut mengancam kondisi terumbu karang dengan meningkatnya polusi, sedimentasi, eutrofikasi, sampah dan buangan dari aktifitas pertanian dan perikanan (Edinger *et al.*, 1998). Jika kondisi demikian terus berlanjut dikhawatirkan akan mengakibatkan terganggunya keseimbangan ekologi.

Penelitian tentang terumbu karang telah banyak dilakukan di perairan Sulawesi Utara terutama mengenai distribusi karang oleh (Lalamentik, 1998; Halidu *et al.*, 2016; Nasaru *et al.*, 2017; Tombokan *et al.*, 2017; Suleman *et al.*, 2017). Namun, selama ini belum ada penelitian yang memberikan gambaran tentang distribusi karang famili Faviidae memiliki ketahanan diri yang cukup kuat. Hal ini memberi arah dalam menganalisis sebaran genus karang dikaitkan dengan pengelompokan genus yang dapat berguna untuk memperkirakan resiliensi terumbu karang di suatu daerah yang tengah mengalami ancaman seperti di rataan terumbu Bahowo.

Perairan Bahowo merupakan wilayah pesisir yang terletak di Lingkungan IV kelurahan Tongkaina, kota Manado, provinsi Sulawesi Utara dengan luas sekitar 6,6 hektar. Wilayah perairan ini juga sudah menjadi salah satu tempat destinasi ekowisata mangrove dan merupakan kawasan konservasi laut sejak tahun 2018. Perairan bahowo sendiri telah mengalami kerusakan karang yang berkepanjangan karena berbagai peristiwa alam dan aktivitas manusia seperti sering terjadi penebangan mangrove, bajubi (mencari

ikan dengan tombak), meracuni ikan, dan pemboman ikan, Dampak yang ditimbulkan yaitu kerusakan karang yang sangat cepat sehingga karang yang ada di daerah tersebut didominasi oleh karang mati. Mengingat wilayah tersebut sudah dijadikan sebagai tempat wisata, maka wilayah perairan Bahowo perlu dilestarikan agar kondisi mengenai ekosistem terumbu karang dan lingkungan sekitar Bahowo dapat terjaga. Penelitian ini ditekankan pada komposisi jenis dan pola distribusi karang Faviidae di daerah ratahan terumbu Bahowo.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada ratahan terumbu Bahowo, kelurahan Tongkaina,

kota Manado (gambar 1). Penentuan titik pencatatan data dilakukan secara langsung di lapangan yang terletak pada titik pertama $1^{\circ}35'06.22''\text{LU}$ - $124^{\circ}49'04.35''\text{BT}$, titik kedua $1^{\circ}35'05.77''\text{LU}$ - $124^{\circ}49'03.88''\text{BT}$, dan titik ketiga $1^{\circ}35'05.40''\text{LU}$ - $124^{\circ}49'03.43''\text{BT}$ dilaksanakan pada tanggal 26 Mei 2021. Data yang dikumpulkan adalah data yang diperoleh dengan pengamatan langsung di lapangan menggunakan metode survey dan untuk pencatatan data karang yang tergolong famili Faviidae menggunakan metode sampling kuadrat yang diletakkan sejajar garis pantai dengan mengacu pada pengambilan acak sederhana yang merupakan sistem pengambilan sampel menggunakan undian atau tabel angka random (Zar, 1984).



Gambar 1. Lokasi penelitian

Berdasarkan pada kondisi lapangan dengan ratahan terumbu yang cukup luas, maka ditentukan 3 titik untuk pengamatan yang dapat mewakili penyebaran karang yg tergolong dalam famili Faviidae pada ratahan terumbu Bahowo. Pada titik pencatatan data diletakkan kuadrat berukuran $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ yang dibagi menjadi 100 kuadrat dengan total 30 kuadrat utama

(1 titik pengamatan 10 kuadrat) berukuran $1\text{ m} \times 1\text{ m}$. Untuk menentukan titik peletakan kuadrat, telah dilakukan pengacakan nomor menggunakan tabel bilangan acak untuk menentukan 10 titik dari 100 titik pada tiap kuadrat. Pencatatan data dilakukan saat surut terendah pada tiap kuadrat yang telah diletakkan. Karang batu yang tergolong dalam famili Faviidae

langsung dicatat pada *water sheet* dengan keterangan lokasi dan titik kuadrat.

Kemudian sampel diidentifikasi dengan mengacu pada buku panduan identifikasi dari Veron (2000) dan Suharsono (2008) dan menggunakan media online WoRMS (World Register of Marine Species) sebagai sumber klasifikasi data tiap genus yang ditemukan. Beberapa jenis karang batu yang tergolong famili Faviidae, diidentifikasi langsung di lokasi pengambilan data menggunakan bantuan Coral Finder oleh Kelley (2009).

Analisis Data

Pola distribusi karang Faviidae dihitung menggunakan Indeks Morisita (1959) dengan formula sebagai berikut:

1. Menghitung nilai Indeks Morisita

$$Id = n \frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x}$$

Keterangan:

Id = Indeks Morisita

N = Jumlah plot contoh

$\sum x$ = Jumlah individu tiap kuadrat

2. Menghitung Mu dan Mc

Pola sebaran ditunjukkan melalui perhitungan Mu dan Mc sebagai berikut:

$$Mu = \frac{f^2 - \frac{n}{0.95} + \sum X_i}{(\sum X_i) - 1}$$

$$Mc = \frac{f^2 - \frac{n}{0.05} + \sum X_i}{(\sum X_i) - 1}$$

Keterangan:

Mu : Indeks Morisita untuk pola sebaran seragam

Mc: Indeks Morisita untuk pola sebaran mengelompok

f^2 : Nilai Chi-square table dengan derajat bebas n-1 dan selang kepercayaan 95 %

f^2 : Nilai Chi-square table dengan derajat bebas n-1 dan selang kepercayaan 0,5 %

3. Menghitung Standar derajat Morisita

$$Ip = 0,5 + 0,5 \left(\frac{Id - Mc}{n - Mc} \right) ; \text{jika } Id \geq Mc > 1$$

$$Ip = 0,5 \left(\frac{Id - 1}{Mc - 1} \right) ; \text{jika } Mc > Id \geq 1$$

$$Ip = -0,5 \left(\frac{Id - 1}{Mu - 1} \right) ; \text{jika } 1 > Id > Mu$$

$$Ip = -0,5 + 0,5 \left(\frac{Id - Mu}{Mu} \right) ; \text{jika } 1 > Mu > Id$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Karang Faviidae

Dalam penelitian ini, ada 6 genera karang famili faviidae yang telah ditemukan ini yaitu: Favia, Favites, Goniastrea, Leptoria, Montastrea dan Platygyra (tabel 1), dari ke-6 genera tersebut yang paling banyak ditemukan yaitu Goniastrea dikarenakan genus ini yang mampu mentolerir beberapa jam paparan sinar matahari pada saat air surut.

Distribusi Karang Faviidae

Pola distribusi untuk keseluruhan genera karang Faviidae di lokasi penelitian memiliki pola distribusi mengelompok dengan nilai 0,427. Berdasarkan nilai indeks Morisita maka, Favia, Favites, Goniastrea, Montastrea dan Leptoria memiliki pola distribusi mengelompok ($Id > 1$), sedangkan Platygyra memiliki pola distribusi seragam ($Id < 1$) dengan nilai (Tabel 2). Hal tersebut dikarenakan titik pengambilan data yang memiliki substrat yang berbeda-beda yang dapat mempengaruhi pola distribusi karang, dimana genus tersebut ditemukan pada substrat berpasir yang tidak cocok untuk pertumbuhan karang.

Pola distribusi karang famili Faviidae di ketiga titik pengambilan data memiliki pola distribusi yang berbeda-beda (Tabel 3). Faktor lingkungan seperti suhu dan cahaya matahari sangat penting mempengaruhi penyebaran dan kelimpahan karang (Suharsono, 2008). Penyebab kerusakan karang di lokasi penelitian adalah pada saat surut terendah, volume air menjadi sedikit sehingga banyak karang yang terdedah oleh sinar matahari selama kurang lebih 2 jam, serta menjadi jalur keluar masuknya kapal/perahu. Hal tersebut membatasi penyebaran dan jenis karang yang dapat tumbuh pada rataan terumbu perairan Bahowo.

Tabel 1. Komposisi jenis karang Faviidae di lokasi penelitian

Ordo	Famili	Genus
Scleractinia	Faviidae	<i>Favia</i>
		<i>Favites</i>
		<i>Goniastrea</i>
		<i>Leptoria</i>
		<i>Montastrea</i>
		<i>Platygyra</i>

Tabel 2. Pola distribusi keseluruhan karang famili Faviidae di rata-rata terumbu perairan Bahowo.

No	Genus	N	Σxi	Σxi^2	Id	Ip	Pola Penyebaran
1	<i>Favia</i>	30	15	33	4,642857	0,54771	Mengelompok
2	<i>Favites</i>	30	26	48	2,175385	0,51112	Mengelompok
3	<i>Goniastrea</i>	30	36	86	2,019048	0,51104	Mengelompok
4	<i>Leptoria</i>	30	2	4	2	0,009344	Mengelompok
5	<i>Montastrea</i>	30	11	19	30	0,435870	Mengelompok
6	<i>Platygyra</i>	30	16	20	30	-0,2766	Seragam
Ditribusi Keseluruhan		30	106	432	0,884097	0,42796	Mengelompok

Tabel 3. Indeks Morisitas karang batu Faviidae di rata-rata terumbu perairan Bahowo.

Titik 1				
No	Genus	Id	Ip	Pola Penyebaran
1	<i>Favia</i>	3,33	0,44	Mengelompok
2	<i>Favites</i>	10	1	Mengelompok
3	<i>Goniastrea</i>	0,67	-0,104	Seragam
4	<i>Platygyra</i>	0	0,12	Mengelompok
Titik 2				
No	Genus	Id	Ip	Pola Penyebaran
1	<i>Favia</i>	1,5	0,31	Mengelompok
2	<i>Favites</i>	0,35	-0,28	Seragam
3	<i>Goniastrea</i>	1,17	0,17	Mengelompok
4	<i>Montastrea</i>	0	-0,06	Seragam
5	<i>Platygyra</i>	0	-0,12	Seragam
Titik 3				
No	Genus	Id	Ip	Pola Penyebaran
1	<i>Favia</i>	0	0	Acak
2	<i>Favites</i>	0,75	-0,23	Seragam
3	<i>Goniastrea</i>	1,02	0,01	Mengelompok
4	<i>Leptoria</i>	10	1	Mengelompok
5	<i>Montastrea</i>	1,11	0,05	Mengelompok
6	<i>Platygyra</i>	0,55	0,03	Mengelompok

Pengukuran kualitas perairan suhu dan salinitas yang dilakukan pada lokasi penelitian diperoleh nilai suhu berkisar antara 28,21°C – 28,34°C kisaran tersebut di dukung oleh pernyataan Kurniawan (2011) yang menyatakan bahwa karang dapat hidup pada suhu perairan di atas 18°C, sedangkan untuk pertumbuhannya, karang membutuhkan suhu perairan yang ideal yaitu 25-32°C. Dan untuk rata-rata salinitas adalah 31,6 ‰ hasil pengukuran tersebut masih memenuhi syarat

pertumbuhan karang sesuai yang dikemukakan oleh Guntur (2011), dan kisaran salinitas untuk pertumbuhan karang yang ideal di Indonesia yaitu 29-36 ‰.

Substrat pada daerah tersebut juga diamati karena substrat merupakan salah satu factor yang mempengaruhi pertumbuhan karang. Keadaan substrat pada lokasi penelitian dengan 3 titik pencatatan data memiliki perbedaan, pada titik pertama substrat yang ditemukan berpasir, titik kedua substrat yang keras

(rubble atau pecahan karang) dan untuk titik ketiga substrat yang ditemukan sedikit pasir serta substrat yang keras. Substrat yang keras. Substrat dasar perairan yang merupakan habitat yang cocok untuk kehidupan jenis-jenis terumbu karang adalah kombinasi dari pasir, kerikil dan pecahan karang (Adilla *et al.*, 2014). Dari pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa lokasi penelitian tergolong cocok untuk pertumbuhan karang.

KESIMPULAN

Komposisi jenis karang Famili Faviidae di rataan terumbu Perairan Bahowo Kelurahan Tongkaina yaitu, Favia, Favites Goniastrea, Leptoria, Montastrea, dan Platygyra serta distribusi karang batu Faviidae yang ditemukan di rataan terumbu perairan Bahowo, kelurahan Tongkaina secara keseluruhan menunjukkan pola distribusi mengelompok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Silvester B. Pratasik, M.Sc selaku dosen ketua komisi pembimbing dan Dr. Ir. L. Th. X. Lalamentik M.Sc., M.Si selaku dosen anggota komisi pembimbing yang banyak membantu serta mengarahkan dari awal penulisan hingga penelitian ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldilla A., Anggi Z., Haryadi N.P., Sigid, 2014. Analisis kondisi habitat karang di pulau Rimaubalak, Kandangbalak, dan Panjurit Lampung Selatan. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 18
- Dahuri, R., Dutton I.M. 2000. Integrated coastal and marine management enters a new era in Indonesia. *Integrated Coastal Zone Management* 1: 11-16.
- Edinger, E.N., J. Jompa, G.V Limmon, W. Widjatmoko, & M.J. Risk. 1998. Reef degradation and coral biodiversity in Indonesia: effects of landbased pollution, destructive fishing practices, and changes over time. *Marine Pollution Bulletin*, 36: 617–630.
- Guntur. 2011 Ekologi karang pada terumbu buatan. Ghalia Indonesia. Semarang
- Halidu, A., Lalamentik, L., & Rembet, U. (2016). Distribution of Coral Reefs Stone at the Reef Flat of South Coast Putus-Putus Island East Ratatotok, Ratatotok District Southeast Minahasa Regency. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 4(1), 19-30. doi:<https://doi.org/10.35800/jip.4.1.2016.13229>.
- Kurniawan, D. 2011. Studi pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup karang goniopora stokesii (Blainville 1830) Menggunakan teknik biorock. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar. Hal 40
- Morgan, S. 1998. Coral reef the ecology and local anthropogenic effects. University of Waterloo. 31 pp
- Morisita, M., 1959. Measuring of dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. *Memories of the Faculty of Science Kyushu University Series E (Biology)*, 2(4): 215 – 235.
- Nasaru, J., Lalamentik, L., & Rembet, U. (2017). Distribution of Pocillopora verrucosa (Ellis dan Solander, 1786) at the Reef Flat of South Coast Putus-Putus Island East Ratatotok, Ratatotok District Southeast Minahasa Regency. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 5(1), 61-68. doi:<https://doi.org/10.35800/jip.5.1.2017.15152>
- Odum, Eugene P. 1994. (Terjemahan: Tjahjono Samingan) Dasar-dasar ekologi edisi ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Hal 191
- Rondonuwu, A., Rembet, U., Moningkey, R., Tombokan, J., Kambey, A., & Wantasen, A. (2014). Coral Fishes the Famili Chaetodontidae in Coral Reef Waters of Para Island Sub District Tatoareng, Sangihe Kepulauan Regency. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 1(4), 210 - 215.

- doi:<https://doi.org/10.35800/jip.1.4.2013.3705>
- Russell, 2009. Coral finder Indo-Pacific. The Australian coral reef society. 10-16 pp
- Suharsono, 1996. Jenis-jenis Karang yang Umum dijumpai di Perairan Indonesia. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Jakarta. Hal. 1
- Suharsono, 2008. Jenis-jenis Karang di Indonesia. pusat penelitian dan pengembangan oseanografi-LIPI. Jakarta. Hal iii + v
- Suleman, Y., Lalamentik, L., & Rembet, U. (2017). The Distribution of Favites abdita Coral Reef (Ellis and Solander, 1786) in the Land of Coral Coast Village of Malalayang Dua, Malalayang sub-district Manado. Jurnal Ilmiah PLATAX, 5(1), 69-76. doi:<https://doi.org/10.35800/jip.5.1.2017.15154>
- Suprpto, 2002. Struktur komunitas karang hermatipik pada mikro-atol dataran Terumbu Pulau Panjang, Jepara. Skripsi. Jurusan ilmu kelautan UNDIP. Semarang. Hal 72 + iv
- Thamrin. 2006. Karang: Biologi, reproduksi dan ekologi. Minamandiri Press. Pekanbaru. Hal 22
- Tianran, C., Kefu, Y. U., Qi, S. H. I., Shu, L. I., Price, G. J., Rong, W., Meixia, Z., Tegu, C. Jianxin, Z. 2009. Twenty-five years of change in scleractinian coral communities of Daya Bay (northern South China Sea) and its response to the 2008 AD extreme cold climate event. Chinese Science Bulletin, 54: Hal 2107-2117.
- Tombokan, J., Rembet, U., & Pratasik, S. (2017). Vertical Distribution Of Hard Corals In Southern Siladen Island. Jurnal Ilmiah PLATAX, 5(1), 49-60. doi:<https://doi.org/10.35800/jip.5.1.2017.14972>
- Veron, J. E. N., 2000. Corals of the World Volume 1. Australian Institute of Marine Science and CRR Qld. Australia 3. 595 pp.
- Veron, J. E. N., 2000. Corals of the World Volume 3. Australian Institute of Marine Science and CRR Qld. Australia. 443-516 pp
- Zar, Jerrold H. 1984. Biostatistical analysis. Library of congress cataloging in publication data, United States of America. Hal 728.